Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster in Westfalen
Direktor: Professor Dr. med. et phil. H. Freund

Über das Zusammenwirken von Coffein und Natriumsalizylat auf die Bildung und Spaltung von organischen Phosphorsäuren.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

vorgelegt von

Bruno Gantz

aus Klein Oedesse bei Peine / Hann.

1935

Gedruckt in der Buchdruckerei Franz Grube, Werne a. d. Lippe

Dekan: Prof. Dr. Klinge

Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann

Korreferent: Prof. Dr. med. et phil. H. Freund

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555428_0119

Ueber das Zusammenwirken von Coffein und Natriumsalizylat auf die Bildung und Spaltung von organischen Phosphorsäuren.

Bekanntlich wird die Coffeinstarre der Skelettmuskulatur durch Salizylat aufgehoben. Nach einer Annahme von Schüller[1]) beruht die entgiftende Wirkung dieser Stoffe auf der Bildung einer Komplexverbindung, während Zipf[2]) einen anderen Mechanismus annimmt. Es muß verlangt werden, daß sich diese antagonistische Wirkung auch am Stoffwechsel nachweisen läßt. Fischer[3]) versuchte diese Frage in der Weise zu klären, daß er die Wirkung von Coffein und Natriumsalizylat zunächst für sich und dann in ihrer Kombination auf das Milchsäurebildungsvermögen des Gewebes untersuchte. Die beiden Verbindungen wurden in einer Verdünnung von 1 : 500 angewandt. Es ergab sich, daß beide Verbindungen die Milchsäurebildung aus Glykogen stark hemmen und zwar um annähernd den gleichen Betrag. Die Coffeinwirkung wird in Fischers Versuchen durch Natriumsalizylat noch weiter verstärkt, sodaß an der Milchsäurebildung aus Glykogen sich kein Antagonismus, sondern eine Summierung der Wirkungen jeder einzelnen Substanz ableiten läßt. Die Bildung einer Komplexverbindung als Ursache der Entgiftung trifft also für diese Versuche nicht zu, da die Stoffwechselwirkung nicht aufgehoben, sondern sogar noch verstärkt wird. Bei den Versuchen Fischers handelt es sich um eine allen Geweben eigene Stoffwechselleistung und zwar um die Bildung der Milchsäure aus Kohlenhydraten. In der vorliegenden Arbeit soll an einem weiteren Stoffwechselvorgang des Gewebes, der mit dem Kohlenhydratabbau eng verknüpft ist, geprüft werden, ob sich möglicherweise ein Antagonismus von Coffein und Natriumsalizylat dartun läßt. Es handelt sich um die Untersuchung einiger Vorgänge im Phosphatstoffwechsel und zwar um die Aufspaltung und Bildung von Phosphorsäureestern.

---

[1]) Schüller: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 91, 125, 1922.
[2]) Zipf, K.: ebenda 149, 94, 1930.
[3]) Fischer, L.: Inaugural-Dissertation, Münster i. Westf. 1932

Die Versuchsanordnung entspricht der im hiesigen Institut üblichen.

Untersuchungen über die Einwirkungen von Coffein und Natriumsalizylat auf den Phosphatstoffwechsel liegen bereits aus dem hiesigen Institut vor. Hösterey[4]) untersuchte die Wirkung der Antipyretika, darunter auch die des Salizylats, Meister[5]) die Wirkung einiger Purine, unter ihnen die Coffeinwirkung. Nach Hösterey ist die Einwirkung der Antipyretika auf den Phosphatstoffwechsel nur gering, die Hexosediphosphatase und Glyzerinphosphatase werden durch dasselbe Gift oft antagonistisch beeinflußt. Das Coffein steigert im allgemeinen nach Meister die Tätigkeit der Gewebesphosphatasen, wenn auch hin und wieder bestimmte Organphosphatasen in ihrer Tätigkeit gehemmt werden.

Versuchsserie I.

Unter den phosphorsäureesterspaltenden Fermenten wurden fast ausschließlich die Hexosediphosphatase und die Glyzerinphosphatase untersucht. Die Ursache ist in dem Umstand zu suchen, daß von organischen Phosphorsäuren die Hexosediphosphorsäure und die Glyzerinphosphorsäure leicht zugänglich sind. Das in unseren Versuchen verwendete hexosediphosphorsaure Natrium entsteht intermediär bei der Vergärung des Zuckers durch Hefe und besteht chemisch aus Fruktosediphosphorsäure. Das Calciumsalz kommt unter dem Namen Candiolin in den Handel, wird von der I. G. Farbenindustrie hergestellt und findet als leicht resorbierbares Phosphorkalkpräparat bei Ermüdungs- und Erschöpfungszuständen aller Art therapeutische Verwendung. Hexosediphosphat wird durch tierisches Gewebe leicht abgebaut, im Skelettmuskel entstehen dabei große Mengen Milchsäure unter Freiwerden von anorganischem Phosphat. Die Menge der gebildeten Milchsäure entspricht im Kaninchenmuskel der aus dem Glykogen entstehenden Milchsäuremenge, ist in der Skelettmuskulatur von anderen Tieren sogar wesentlich größer als diese, wie die Versuche von Haarmann[6]) und von Zernecke[7]) gezeigt haben. Die verwendete Glyzerinphosphorsäure ist inaktive β-Glyzerinphosphorsäure,

[4]) Hösterey: Inaugural-Dissertation, Münster 1933.
[5]) Meister: ebenda, 1934.
[6]) Haarmann: Biochem. Z. 255, 103, 1932.
[7]) Zernecke: Inaugural-Dissertation, Münster 1934.

die wie die Hexosediphosphorsäure gleichfalls durch tierische Gewebe leicht abgebaut wird und nach A. Hahn und Haarmann[8]) durch Dehydrierung in Brenztraubensäure übergeht.

Alle Organe besitzen eine wirksame Hexosediphosphatase und Glyzerinphosphatase. Der Glyzerinphosphatasegehalt sämtlicher Organe ist annähernd gleich und wesentlich niedriger als ihr Gehalt an Hexosediphosphatase. Lediglich die Niere bildet eine Ausnahme. In ihr sind beide Phosphatasen in ungefähr der gleichen Wirksamkeit enthalten.

In den folgenden Versuchen wurde der Einfluß von Coffein und Natriumsalizylat auf die Tätigkeit der beiden Nierenphosphatasen geprüft.

Die Versuchsergebnisse sind aus den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen. Beide Versuche wurden mit den Nieren desselben Tieres (Hund) angestellt.

Man ersieht, daß beide Phosphatasen aus dem ihnen zukommenden Substrat praktisch die gleiche Menge Phosphorsäure abgespalten haben. Beide Phosphatasen besitzen also unter den gleichen Bedingungen die gleiche Wirksamkeit.

Tabelle 1

Niere (Hund): Hexosediphosphat

Versuchsanordnung	mg % P			P-Abspaltung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal.	
						gefund.	theoret.
Direkter Vers.	67	67	67				
Nullversuch	89	89	89				
Kontrollversuch	242	242	242	±0	±0	±0	±0
1.10^{-10}	276	266	286	+19	+ 14	+25	+33
1.10^{-9}	281	258	286	+22	+ 9	+25	+31
1.10^{-8}	291	250	276	+28	+ 5	+19	+33
1.10^{-7}	276	242	276	+19	±0	+19	+19
1.10^{-6}	266	242	286	+14	±0	+25	+14
1.10^{-5}	266	242	296	+14	±0	+31	+14
1.10^{-4}	286	239	250	+25	− 2	+ 5	+23
1.10^{-3}	286	235	246	+25	− 4	+ 3	+21

[8]) Hahn u. Haarmann: Zeitschr. f. Biol. 90, 231, 1930.

Tabelle 2

Niere (Hund): Glyzerinphosphat

Versuchsanordnung	mg % P			P-Abspaltung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal.	
						gefund.	theoret.
Direkter Vers.	67	67	67				
Nullversuch	91	91	91				
Kontrollversuch	252	252	252	+—0	+—0	+—0	+—0
1.10^{-10}	219	258	246	—18	+ 3	— 3	—15
1.10^{-9}	228	254	242	—13	+ 1	— 5	—12
1.10^{-8}	246	246	242	— 3	— 3	— 5	— 6
1.10^{-7}	250	250	250	— 1	— 1	— 1	— 2
1.10^{-6}	258	250	235	+ 3	— 1	— 9	+ 2
1.10^{-5}	262	262	262	+ 5	+ 5	+ 5	+10
1.10^{-4}	271	271	250	+10	+10	— 1	+20
1.10^{-3}	235	258	242	— 9	+ 3	— 5	— 6

Aus den Tabellen geht weiterhin hervor, daß die gleiche Konzentration ein und desselben Giftes die Tätigkeit der beiden Phosphatasen in ganz verschiedener Weise beeinflußt. Das Coffein steigert in sämtlichen Konzentrationen die Phosphatabspaltung aus Hexosediphosphat; die stärkste Wirkung sehen wir in hohen Verdünnungen und in höheren Konzentrationen (10^{-9}, 10^{-8} und 10^{-4}, 10^{-3}), mittlere Konzentrationen (10^{-5} — 10^{-7}) sind wesentlich schwächer wirksam. Die Phosphatabspaltung ist bis über 25% gegenüber dem Kontrollversuch gesteigert. Die Coffeinwirkung äußert sich bei der Zerlegung der Glyzerinphosphorsäure wesentlich anders. Hier hemmt das Coffein in sehr starken Verdünnungen die Hydrolyse der Glyzerinphosphorsäure und zwar maximal bei der stärksten Verdünnung (1.10^{-10}). Das Coffein hat hier die Phosphatabspaltung um 18% gehemmt, in der gleichen Konzentrationen die Phosphatabspaltung aus Hexosediphosphat dagegen um 19% gesteigert. Die beiden Phosphatasen zeigen also eine entgegengesetzte Coffeinempfindlichkeit. Mit ansteigender Coffeinkonzentration läßt dann die Hemmungswirkung des Coffeins nach und geht von der Konzentration 1.10^{-6} in eine Förderungswirkung über, die bei 1.10^{-4} ihr Maximum mit + 10% hat. Bei der höchsten Coffeinkonzentration ist die Phosphatabspaltung wieder herabgesetzt.

Die Natriumsalizylatwirkung auf die Spaltung der Hexosediphosphorsäure ist nur sehr gering. Abgesehen von den beiden schwächsten Konzentrationen (1.10^{-10} und 1.10^{-9}), die steigernd wirken, sind alle übrigen Konzentrationen praktisch wirkungslos. Das Gleiche gilt auch für die Wirkung des Natriumsalizylats auf die Zerlegung der Glyzerinphosphorsäure. Leicht fördernde Einflüsse sind hier nur bei der Konzentration 10^{-4} feststellbar.

Läßt man Coffein und Salizylat gleichzeitig zur Wirkung kommen, so könnte man rein theoretisch den Additionswert ihrer Wirkungen erwarten. Wie die Versuche zeigen, trifft das aber durchaus nicht zu. Wir sehen alle nur denkbaren Möglichkeiten verwirklicht. Sehr selten kommt die reine Addition der Wirkungen zur Beobachtung. Das Natriumsalizylat in den Konzentrationen 1.10^{-4} und 1.10^{-3} der Tabelle 1, die selbst unwirksam sind, hat den stark fördernden Coffeineinfluß aufgehoben. Eine umgekehrte Wirkung, d. h. gesteigerte Coffeinwirkung sehen wir durch die Konzentrationen 10^{-6} und 10^{-5}. Das Natriumsalizylat ist auch hier ohne jede Wirkung. Das Coffein hat die Phosphatabspaltung aus Hexosediphosphat um 14% angeregt, in Kombination mit Natriumsalizylat dagegen um 31 bzw. 25%. Der Additionswert hätte + 14% betragen. Bei der Konzentration 1.10^{-7} sehen wir lediglich eine Coffeinwirkung; hier haben wir einen reinen Additionswert, da das Natriumsalizylat selbst unwirksam ist. In den stärkeren Verdünnungen 10^{-8} — 10^{-10} bleibt der gefundene Wert stets hinter dem Additionswert zurück. Salizylat hat also die Wirkung des Coffeins abgeschwächt, nicht aber die in höheren Konzentrationen aufgehoben.

Die Glyzerinphosphatversuche sind insofern nicht so eindrucksvoll wie die Hexosediphosphatversuche, weil der Einfluß beider Gifte hier besonders in den mittleren Konzentrationen nur sehr gering ist, stärkere Unterschiede treten nur in starken und schwachen Verdünnungen auf. In den sehr niedrigen Konzentrationen von 10^{-10} und 10^{-9} hat das selbst unwirksame Salizylat die starke Coffeinhemmung beseitigt. Sehr merkwürdig ist auch das Verhalten der Konzentration 10^{-4}. Beide Verbindungen haben die Phosphatabspaltung um den gleichen Betrag (10%) gesteigert. Beim Zusammenwirken sind die beiderseits fördernden Einflüsse vollkommen verloren gegangen.

Versuchsserie II.

Die Leberversuche ergeben ein wesentlich anderes Bild als die Nierenversuche, wie aus den Tabellen 3 und 4 hervorgeht.

Tabelle 3

Leber (Hund): Hexosediphosphat

Versuchsanordnung	mg % P			P-Abspaltung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal. gefund.	Coff. + Natr. sal. theoret.
Direkter Vers.	56	56	56				
Nullversuch	89	89	89				
Kontrollversuch	289	289	289	±0	±0	±0	±0
1.10^{-10}	276	281	291	− 6	− 3	+ 1	− 9
1.10^{-9}	296	281	286	+ 3	− 3	− 1	±0
1.10^{-8}	296	281	286	+ 3	− 3	− 1	±0
1.10^{-7}	291	291	286	+ 1	+ 1	− 1	+ 2
1.10^{-6}	286	301	286	− 1	+ 5	− 1	+ 4
1.10^{-5}	286	271	281	− 1	− 8	− 3	− 9
1.10^{-4}	296	281	306	+ 3	− 3	+ 7	±0
1.10^{-3}	296	276	276	+ 3	− 6	− 6	− 3

Tabelle 4

Leber (Hund): Glyzerinphosphat

Versuchsanordnung	mg % P			P-Abspaltung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal. gefund.	Coff. + Natr. sal. theoret.
Direkter Vers.	56	56	56				
Nullversuch	87	87	87				
Kontrollversuch	128	128	128	±0	±0	±0	±0
1.10^{-10}	138	138	136	+14	+14	+11	+28
1.10^{-9}	157	138	133	+40	+14	+ 7	+54
1.10^{-8}	154	133	133	+36	+ 7	+ 7	+43
1.10^{-7}	146	131	143	+25	+ 4	+21	+29
1.10^{-6}	138	123	146	+14	− 7	+25	+ 7
1.10^{-5}	133	131	129	+ 7	+ 4	+ 1	+11
1.10^{-4}	138	138	140	+14	+14	+17	+28
1.10^{-3}	138	143	129	+14	+21	+ 1	+35

Die Hexosediphosphatase ist erheblich wirksamer als die Glyzerinphosphatase. Auch die Giftempfindlichkeit der beiden Leberphosphatasen ist gegenüber den Nierenphosphatasen ver-

schieden. Die Hexosediphosphatase der Leber spricht im Gegensatz zu der der Niere kaum auf Coffein an, verhältnismäßig stark dagegen die Glyzerinphosphatase, die bei der Niere sehr coffeinunempfindlich ist. Hieraus geht hervor, daß die gleiche Phosphatase verschiedener Organe nicht die gleiche Giftempfindlichkeit besitzt. Die Abspaltung von anorganischem Phosphat aus Glyzerinphosphat wird sowohl durch Coffein wie auch durch Natriumsalizylat gesteigert, das Coffein erweist sich dabei besonders in mittleren und stärkeren Verdünnungen wirksamer als das Natriumsalizylat. Die stärkste Coffeinwirkung tritt bei der Konzentration 1.10^{-9} auf mit einer Steigerung von 40%. Mit ansteigender Konzentration läßt die Wirkung nach. Die geringste Wirkung tritt bei der Konzentration 1.10^{-5} ein. Die Salizylatwirkung zeigt einen ähnlichen Kurvenverlauf. Die stärksten Steigerungen liegen hier bei den höchsten und niedrigsten Konzentrationen.

Beim Zusammenwirken von Coffein und Natriumsalizylat sollte man, falls eine Addition der Wirkungen aufträte, eine verstärkte Phosphatabspaltung erwarten. Statt dessen bleibt die Phosphatabspaltung zumeist sehr stark unter den theoretisch zu fordernden Werten zurück. So hat das Coffein in der Konzentration 1.10^{-9} die Phosphatabspaltung um 40% angeregt, das Natriumsalizylat um 14%. Bei additiver Wirkung der beiden Gifte wäre eine Steigerung von 54% zu erwarten gewesen, statt dessen ist die Phosphatabspaltung nur um 7% gefördert worden. Ein gleiches Verhalten sehen wir, wenn auch nicht so stark ausgesprochen, bei den übrigen Konzentrationen.

Die Hexosediphosphatversuche zeigen keine Besonderheiten, da hier der Einfluß der beiden Gifte nur so eben angedeutet ist und auch beim Zusammenwirken nicht stärker hervortritt.

Versuchsserie III.

Im Skelettmuskel vom Rind führt das Coffein zu einem gesteigerten Zerfall der Hexosediphosphorsäure, dagegen zu einem verzögerten Abbau der Glyzerinphosphorsäure. Die Hexosediphosphorsäure wird besonders durch die höheren Coffeinkonzentrationen gefördert, der Zerfall der Glyzerinphosphorsäure dagegen besonders durch niedrige Coffeinkonzentrationen gehemmt, wie aus den Tabellen 5 und 6 hervorgeht. Natriumsalizylat läßt die Phosphatabspaltung aus Hexosediphosphat unbeeinflußt, die Spaltung der Glyzerinphosphorsäure wird besonders durch niedrige und hohe Gaben verschlechtert. Läßt

Tabelle 5

Muskel (Rind): Hexosediphosphat

Versuchsanordnung	mg % P			P-Abspaltung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal.	
						gefund.	theoret.
Direkter Vers.	48	48	48				
Nullversuch	88	88	88				
Kontrollversuch	175	175	175	+—0	+—0	+—0	+—0
1.10^{-10}	178	174	176	+ 2	— 1	+ 1	+ 1
1.10^{-9}	178	170	178	+ 2	— 4	+ 2	— 2
1.10^{-8}	186	178	182	+ 9	+ 2	+ 5	+11
1.10^{-7}	186	170	193	+ 9	— 4	+14	+ 5
1.10^{-6}	186	170	190	+ 9	— 4	+12	+ 5
1.10^{-5}	190	178	190	+12	+ 2	+12	+14
1.10^{-4}	186	170	188	+ 9	— 4	+10	+ 5
1.10^{-3}	190	170	190	+12	— 4	+12	+ 8

Tabelle 6

Muskel (Rind): Glyzerinphosphat

Versuchsanordnung	mg % P			P-Abspaltung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal.	
						gefund.	theoret.
Direkter Vers.	49	49	49				
Nullversuch	80	80	80				
Kontrollversuch	107	107	107	+—0	+—0	+—0	+—0
1.10^{-10}	84	93	108	— 40	— 24	+ 2	—64
1.10^{-9}	85	103	108	— 38	— 7	+ 2	—45
1.10^{-8}	100	107	103	— 12	+—0	— 7	—12
1.10^{-7}	100	108	111	— 12	+ 2	+ 7	—10
1.10^{-6}	103	108	108	— 7	+ 2	+ 2	— 5
1.10^{-5}	107	103	103	+—0	— 7	— 7	— 7
1.10^{-4}	104	98	104	— 5	— 16	— 5	—21
1.10^{-3}	104	111	105	— 5	+ 7	— 3	+ 2

man beide Gifte gleichzeitig zur Wirkung kommen, so ersieht man, daß beim Zerfall der Hexosediphosphorsäure mittlere und hohe Gaben von Natriumsalizylat geringfügig steigern. Das Coffein hat die Salizylatwirkung vollkommen ausgeschaltet.

Der Antagonismus der beiden Gifte liegt besonders deutlich bei der Hydrolyse der Glyzerinphosphorsäure in den stärkeren Verdünnungen der Gifte vor. Die beiderseits hemmenden Einflüsse sind bei kombiniertem Zusatz vollkommen ausgeglichen worden. Einer Hemmung durch Coffein um 40% und Salizylat um 24% steht einer Steigerung von 2% bei kombiniertem Zusatz gegenüber. Bei additiver Wirkung hätte sich die Hemmungswirkung auf 64% erhöhen müssen. Bei den übrigen Konzentrationen sind die Unterschiede geringer, besonders weil die Einzelwirkungen der Gifte weit schwächer entwickelt sind.

Versuchsserie IV.

Während die bisher besprochenen Versuche die Zerlegung von organischen Phosphorsäuren, bei der anorganisches Phosphat frei wird, zum Gegenstand hatten, soll nunmehr die Veresterung des anorganischen Phosphats mit Zucker untersucht werden. Das Verschwinden von anorganischem Phosphat wurde in üblicher Weise durch Fluorid sichtbar gemacht, das die Hydrolyse der gebildeten Phosphorsäuren stark einschränkt. Die Veresterung geht unter der Fluoridwirkung schneller vonstatten als die Esterspaltung, sodaß das anorganische Phosphat abnehmen muß.

Aus Tabelle 7 geht hervor, daß das Coffein mit steigender Konzentration die Esterbildung immer mehr verschlechtert bis zu einem Maximum von 1.10^{-5}. Auch das Natriumsalizylat wirkt in allen Konzentrationen auf die Bildung der Zuckerphosphorsäuren hemmend ein, besonders stark in starken und schwachen Konzentrationen. Beim Zusammenwirken von Coffein und Natriumsalizylat wird in einem Konzentrationsbereich von 1.10^{-10} bis 1.10^{-6} der hemmende Einfluß des Salizylats durch Coffein, das selbst stark hemmt, vollkommen aufgehoben: DieVeresterung von anorganischem Phosphat, also die Bildung von Zuckerphosphorsäuren, verläuft ungestört. Auch in höheren Konzentrationen sehen wir eine sehr starke Abschwächung der Coffeinwirkung durch Salizylat. Bei additiver Wirkung der beiden Gifte hätte man nicht nur keine Veresterung, sondern sogar eine Phosphatabspaltung erwarten müssen.

Tabelle 7

Muskel (Hund): Fluorid

Versuchsanordnung	mg % P			P-Veresterung: % Differenz zum Kontrollversuch			
	Coffein	Natr. saliz.	Coffein + Natr. sal.	Coffein	Natr. saliz.	Coff. + Natr. sal.	
						gefund.	theoret.
Direkter Vers.	98	98	98				
Nullversuch	114	114	114				
Kontrollversuch	66	66	66	+—0	+—0	+—0	+—0
1.10^{-10}	66	86	66	+—0	—62	+—0	— 62
1.10^{-9}	66	86	66	+—0	—62	+—0	— 62
1.10^{-8}	76	80	66	— 31	—44	+—0	— 75
1.10^{-7}	76	76	66	— 31	—31	+—0	— 62
1.10^{-6}	86	76	66	— 62	—31	+—0	— 93
1.10^{-5}	94	76	76	— 87	—31	— 31	—118
1.10^{-4}	90	80	76	— 75	—44	— 31	—129
1.10^{-3}	86	86	86	— 62	—62	— 62	—124

Zusammenfassung.

Es wurde das Zusammenwirken von Coffein und Natriumsalizylat auf die Spaltung von Hexosediphosphorsäure und Glyzerinphosphorsäure und die Veresterung von anorganischer Phosphorsäure zu Zuckerphosphorsäure durch tierische Gewebe untersucht. Es ließ sich der Nachweis erbringen, daß die Coffeinwirkung durch Natriumsalizylat aufgehoben, bzw. stark abgeschwächt wird. Das gilt nicht uneingeschränkt für sämtliche Giftkonzentrationen. Bei gewissen Verdünnungen kann das Natriumsalizylat die Coffeinwirkung verstärken. Dem entgiftenden Einfluß des Salizylats auf die Coffeinwirkung liegt demnach mit größter Wahrscheinlichkeit ein gegenseitiger Antagonismus der Gifte an bestimmten intermediären Stoffwechselvorgängen zugrunde.

Lebenslauf.

Am 27. Juli 1911 wurde ich als Sohn des Buchhalters Adolf Gantz in Peine geboren. Nach zweijährigem Besuch der Volksschule in Edemissen, Kr. Peine, ging ich zu einer Privatschule in Abbensen über. Weihnachten 1922 wurde ich in die Sexta des Reform-Realgymnasiums zu Peine aufgenommen, wo ich Ostern 1931 das Zeugnis der Reife erhielt. So begann ich im Sommersemester 1931 mit dem Studium der Zahnheilkunde. Zu Ende meines dritten Semesters bestand ich die Vorprüfung und legte 1934 das zahnärztliche Staatsexamen mit dem Prädikat „sehr gut“ ab.